

小型角锥类零件装夹优化方案

高武能 汤令

(成都市四威高科技产业园有限公司 四川 成都 610000)

摘要：本文分析了一种简易斜面工装的设计制作方案。这种工装结构简单，制作方便，能方便快捷的解决多种类型的角锥类零件在铣加工时的装夹问题，对提高角锥类零件的铣加工生产效率起到明显作用，能广泛应用到各种具有斜面装夹需求的零件加工工序上。

关键词：工装；不规则斜面结构产品；角锥喇叭；铣加工；斜面装夹

0 引言

角锥喇叭是电子天馈产品中的一种常见结构。角锥喇叭一般由多块 1~3mm 厚的梯形喇叭板拼焊而成，形成互不平行的斜面结构。由于加工误差与焊接变形的影响，角锥喇叭都需要焊接后进行二次加工（参见图 1）。

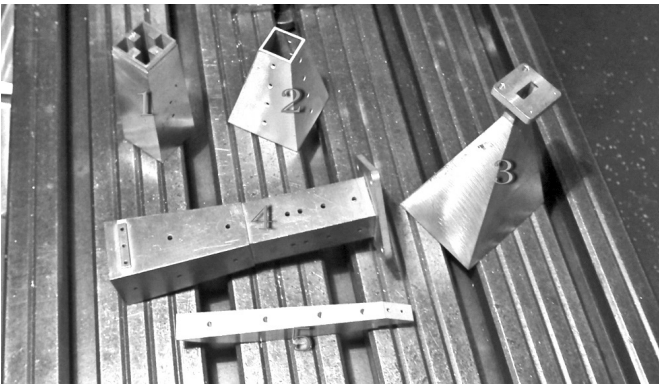


图 1 各种结构的角锥喇叭

薄壁斜面结构给焊后二加的铣加工带来了很大的装夹困难。特别是角锥喇叭有很多形式，大小和斜度各不相同。由于这种类型的零件是多品种小批量生产的，不可能针对单一产品做专用夹具工装，所以在改进前，我们一般只能使用复杂的组合夹具来应付。组夹的拼装与调整是很繁杂的，大多是需要多种组夹块才能拼装成一组适合于一种零件加工的组夹，为了保证精度，加工中往往要耗费很长的时间去设置调整组夹位置，严重影响生产效率（参见图 2）。

1 改进过程

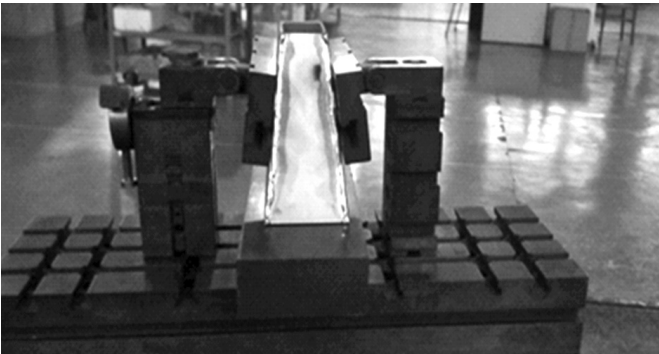


图 2 角锥喇叭原有装夹模式

围绕角锥喇叭产品切换频繁、装夹不便的问题，需要寻找一种更加简单快捷的装夹形式。

首先，分析角锥喇叭的装夹需求：角锥喇叭是一个薄壁焊接件，零件本身刚性较弱，因此需要与装夹工装大面积接触，以分散压紧力的压强。角锥喇叭可供压紧的装夹面只有一对呈一定夹角的喇叭板侧面。角锥喇叭结构形式大同小异，只有这个夹角是各不相同的，因此只要设计的工装夹具能自适应这个夹角的变化就可以达到多品种通用的效果。

其次，分析通过什么方式提供装夹夹紧力。在普通铣床上，常用的装夹方式就是压板和虎钳两种。压板配合组合夹具，可以实现很多装夹方式，但是拆装起来非常麻烦，效率不高，暂不考虑。虎钳装夹模式效率更高，但是一般虎钳只能加持相互平行的两个平面。因此，工装的设计思路就是如何把虎钳的平行夹持力转化为有一定角度的加持力。

2 解决方案

沿着改变虎钳夹持力角度的思路，先后尝试设计了滑块机构、铰链机构等方案，但这样的工装方案都制作相对困难，后来经过反复商议，将其简化为一个带圆弧凸台的平面结构，如图 3 所示：

这种工装在加工角锥喇叭铣喇叭口或法兰盘时，一般成对使用。先将角锥喇叭竖直放置，再将工装的大平面与角锥喇叭的喇叭板贴平。摇动虎钳把手，使前后钳口与工装的圆弧面接触并夹紧。因为是圆弧面与平面接触，所以不论角锥喇叭的角度有多少变化，也能大范围通用。装夹效果图如图 4、图 5 所示。

这种工装还可以适应角锥喇叭加工侧面螺钉孔。这种方式一般把工装单件使用：

将角锥喇叭水平放置，保证上表明喇叭板水平；一侧喇叭板贴靠虎钳钳口平面，另一侧喇叭板贴靠工装大平面，而工装背面圆弧面与另一侧虎钳钳口平面接触并压紧。装夹效果图如图 6、图 7 所示。

3 应用效果

简易斜面工装结构简

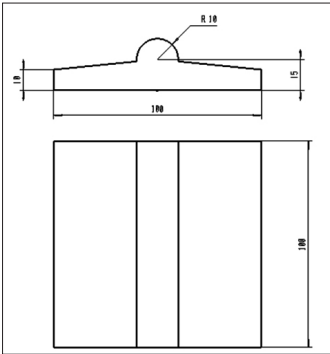


图 3 简易斜面装夹工装

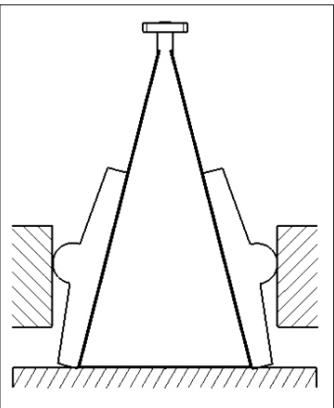


图 4 角锥喇叭铣法兰盘装夹示意图



图 5 角锥喇叭铣法兰盘装夹实际示例图

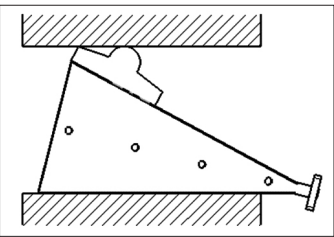


图 6 角锥喇叭铣喇叭板螺纹孔装夹示意图

单，制作方便，而且能方便快捷的解决多种类型的角锥喇叭铣加工时的装夹问题，对提高角锥喇叭的铣加工生产效率起到了明显作用。根据角锥喇叭大小和倾角的不同，还需要调整个别尺寸，就能更广泛的适应各种角锥喇叭的铣加工装夹需求。目前，使用两组四件工装即可适应全部的角锥喇叭铣加工装夹（参见图 8）。

此外，这种结构的工装，还可以广泛应用于其它具有一定夹角的零件的装夹，如喇叭脊等（见图 9）。

4 结语

长期的实践证明，本装置结构合理，使用操作简便，解决了异形角锥零件在加工中装夹困难繁琐的问题，在保证加工精度的前提下节省了大量的装夹辅助时间，使加工效率得到很大程度提升，在生产中有很高的推广和实用价值。

参考文献：

[1] 朱耀祥，浦林祥. 现代夹具设计手册（第一版）[M]. 北京：机械工业出版社，2018.

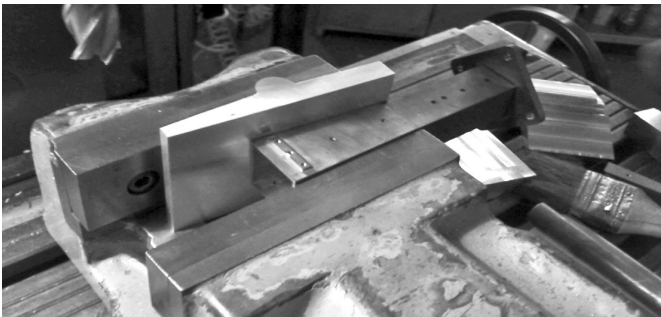


图 7 角锥喇叭铣喇叭板螺纹孔装夹实际示例图



图 8 两组四件简易斜面工装示例



图 9 简易斜面工装在喇叭脊加工中的装夹示例

[2] 罗伯特·诺顿. 机械设计（原书第 5 版）[M]. 黄平，等. 译. 北京：机械工业出版社，2020.

作者简介：高武能（1983.05-），男，汉族，四川三台人，铣工技师，研究方向：机械加工。

